

Infarto agudo del miocardio en la revascularización miocárdica

Dr. Karel Morlans Hernández,¹ Dr. Humberto Saínz Cabrera,² Dr. Carlos Manuel González-Prendes Álvarez³ y Dr. Jesús Morlans Paz⁴

1. Especialista de I Grado en Medicina General Integral.
2. Especialista de II Grado en Anestesiología y Reanimación.
3. Especialista de I Grado en Cardiología.
4. Especialista de II Grado en Fisiología.

RESUMEN

Se estudiaron retrospectivamente 212 casos consecutivos de revascularización miocárdica desde el 1ro de enero de 1990 hasta el 31 de diciembre de 1994. La prevalencia de infarto miocárdico perioperatorio fue del 16,9 % (5,9 % en el transoperatorio). Se aplicó la prueba estadística de Chi cuadrado y se determinó el riesgo relativo para los factores de riesgo y complicaciones asociadas al infarto miocárdico perioperatorio. Como factores de riesgo se exploraron los señalados en la literatura revisada. Con el infarto miocárdico transoperatorio se relacionaron el infarto miocárdico reciente y los tiempos de circulación extracorpórea mayores de 105 min. Los factores de riesgo y complicaciones asociados al infarto perioperatorio fueron: diámetro diastólico de ventrículo izquierdo > 55 mm; estenosis de arteria circunfleja; enfermedad de tres vasos; tiempo de pinzamiento aórtico mayor de 60 min; duración de la circulación extracorpórea mayor de 105 min., colocación de tres o más injertos coronarios; la isquemia miocárdica; uso de drogas inotropo positivas en el transoperatorio así como la obstrucción de los puentes coronarios.

Descriptor DeCS: REVASCULARIZACIÓN MIOCARDICA/COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS; COMBINACIONES POSOPERATORIAS/INFARTO; FACTORES DE RIESGO/INFARTO DEL MIOCARDIO/epidemiología.

INTRODUCCIÓN

Los resultados del tratamiento quirúrgico de la cardiopatía isquémica han mejorado con el decursar del tiempo. No obstante, pueden aparecer tanto en nuestro medio como a nivel internacional diversas complicaciones.¹⁻³ Una de ellas es el infarto miocárdico agudo perioperatorio (IMAP) que tiene serias implicaciones en cuanto a morbilidad y mortalidad, y del que aún hoy no se tienen claros sus mecanismos de producción.⁴

El propósito de este trabajo es determinar los factores de riesgo y las complicaciones asociadas a éste en nuestro Instituto; no encontramos trabajos nacionales referentes a este tema y pudieran existir diferencias derivadas de las características particulares de nuestra población y de trabajo, en este centro.

MÉTODOS

Se estudiaron en la presente investigación 212 pacientes consecutivos sometidos a revascularización miocárdica en nuestro Instituto, desde el 1^{ro} de enero de 1990 hasta el 31 de Diciembre de 1994. Se revisaron las historias clínicas y se recogieron datos generales, clínicos e investigaciones complementarias de los períodos pre, trans y posoperatorio inmediato. Se exploraron como factores de riesgo los señalados por la literatura como la edad, el sexo, la talla, infarto miocárdico previo, angina aguda inestable, estenosis en el TCCI, enfermedad multivasos, FEVI < 40, obesidad, revascularización incompleta, uso de drogas inotropo positivas, tiempos de pinzamiento aórtico (PA) y de circulación extracorpórea (CEC) prolongados y tres o más injertos coronarios.⁵⁻¹⁰

Se aplicó la prueba estadística de Chi cuadrado con factor de corrección de continuidad y se determinó el riesgo relativo (w) para los factores de riesgo y complicaciones asociadas al IMAP. Como nivel de significación en las pruebas estadísticas se aceptó una $p < 0,05$.

Definiciones

INFARTO MIOCÁRDICO AGUDO PERIOPERATORIO (IMAP)

Se consideró aquel que ocurrió durante el período trans o posoperatorio inmediato y que cumplía con los siguientes criterios diagnósticos.³

Criterios electrocardiográficos

1. Cambios específicos: aparición de nuevas ondas q patológicas (duración > 0,03 seg y con un voltaje \geq 25 % del voltaje de la onda R o complejos QS) en más de una derivación.
2. Cambios inespecíficos: alteraciones del segmento ST-T decapitación de la onda R en precordiales, presencia de arritmias ventriculares y trastornos de la conducción auriculoventricular.

Criterios enzimáticos

Se consideraron patológicos sus valores cuando estos fueron: TGO \geq 90 UI, CK total \geq 250 UI, LDH \geq 800 UI.

Motilidad segmentaria (Por estudio de función ventricular)

Detección mediante ecocardiografía o ventriculografía nuclear de nuevos trastornos de la motilidad segmentaria.

Criterios anatomopatológicos

En los casos fallecidos.

Infarto miocárdico reciente: aquél que ocurrió en los 30 días previos a la cirugía.

Isquemia: cuando ocurrieron cambios electrocardiográficos inespecíficos por más de 5 minutos y no se cumplieron los restantes criterios de IMAP.

RESULTADOS

La edad de los pacientes estudiados estuvo comprendida entre los 30 y 73 años, con una media de 51,2 años; existió un predominio del sexo masculino (89,2 %), de la raza blanca (88,2 %), de fumadores (76,9 %) e hipertensos (51,9 %). En los antecedentes patológicos personales se encontró además que el 47,2 % tenían infarto miocárdico, el 43,8 % angina aguda inestable o infarto miocárdico en el mes previo a la cirugía, el 21,2 % hipercolesterolemia, el 16,0 % diabetes mellitus, el 12,7 % obesidad y el 1,4 % presentaban aneurisma ventricular.

Durante el período transoperatorio se encontró la presencia de algún evento isquémico en el 14,6 % de los casos, el 8,96 % correspondió a episodios isquémicos transitorios y el 5,66 % a IMA.

Eventos isquémicos en el período posoperatorio inmediato se presentaron en el 31,4 % de los casos, dentro de ellos el 16,9 % correspondieron a IMA (estos incluyen los 12 diagnosticados en el transoperatorio por la imposibilidad de determinar el momento exacto de su inicio).

De todas las variables preoperatorias recogidas, sólo el infarto miocárdico reciente tuvo una relación estadística significativa con el IMA durante el período transoperatorio y resultó el factor de mayor riesgo relativo para IMA de los dos encontrados (tabla 1). El otro factor asociado con el IMA en esta fase es el tiempo de CEC > 105 min con el que guarda una relación causa - efecto.

TABLA 1. Factores de riesgo para el IMA en el transoperatorio

Factor	No.	%	P	W
Tiempo de CEC \geq 105 min	9	75,0	< 0,03	4,9
Infarto miocárdico reciente	2	16,7	< 0,04	9,8

n = 12

Los factores de riesgo asociados al IMA (tabla 2).

TABLA 2. Factores de riesgo para IMA

Factores	No.	%	P	W
Enfermedad de 3 vasos	23	65,7	< 0,004	3,2
Uso de inotropos + en el transoperatorio	22	62,9	< 0,0001	4,9
DD. VI > 55	7	63,6*	< 0,04	4,8

mm				
Tiempo de PA ≥ 60 min	21	60,0	< 0,0004	4,0
Estenosis de arteria Cx	20	57,1	< 0,0001	3,9
Tiempo de CEC ≥ 105 min	16	47,5	< 0,003	3,4
3 o más injertos	14	40,0	< 0,0002	5,1
Isquemia transoperatoria	7	20,0	< 0,04	3,3
Obstrucción de puentes	5	14,3	< 0,0001	28,5

n = 35. * n = 11. Cx: circunfleja.

No encontramos asociación entre la ocurrencia de IMAP y otros factores de riesgo señalados en otros trabajos⁵⁻¹⁰ como son: infarto miocárdico previo (infarto no reciente); angina aguda inestable; estenosis en el TCCI; FEVI < 40; obesidad; revascularización incompleta; edad; sexo; talla (aunque estos tres últimos se señalan más relacionados con la mortalidad).

Asociados al IMAP durante el posoperatorio se detectaron varias complicaciones (tabla 3): bajo gasto cardiaco (BGC) (57,1 %); arritmias ventriculares (40 %); muerte en el posoperatorio (31,4 %); disfunción pulmonar (17 %) y bradicardia extrema (8,6 %).

TABLA 3. Complicaciones asociadas con el IMAP

Complicación	No.	%	p	w
BGC	20	57,1	< 0,0001	24,2
Arritmia Ventricular	14	40,0	< 0,0001	15,7
Muerte postoperatoria	11	31,4	< 0,0001	12,7
Disfunción pulmonar	6	17,1	< 0,001	8,7
Bradicardia extrema	3	8,6	< 0,05	8,0

n = 35.

DISCUSIÓN

Sería lógico suponer que la obstrucción por trombosis o embolismo (hemático o por partículas ateroscleróticas) de los injertos desempeñaría un papel primordial en la ocurrencia de este fenómeno. Sin embargo, desde hace varios años se ha demostrado en grandes

estudios necrópsicos¹¹ que usualmente los injertos son permeables en casos fallecidos con IMAP, lo anterior demuestra la existencia de otros mecanismos fisiopatológicos. Durante una operación cardíaca, el corazón está sometido a una isquemia total y de reperfusión,¹² que causa serias complicaciones trans y posoperatorias tales como: arritmias, fallo cardíaco e IMAP. Se ha comprobado que en pacientes sometidos a revascularización miocárdica con un período de isquemia > de 30 min. la reperfusión induce una marcada y sostenida liberación de lactato, glutatión reducido (GSH) y glutatión oxidasa (GSSG) y de creatinfosfocinasa (CK), que perduran incluso más allá del final de la derivación cardiopulmonar y que existe una correlación negativa entre los aumentos de GSSG y el índice cardíaco (IC) hasta seis horas después de la operación; de donde puede inferirse que dependiente de la severidad del período isquémico ocurre un mayor o menor *stress* oxidativo durante la reperfusión.¹³ Por otro lado también pueden desempeñar su papel en la génesis del IMAP el embolismo aéreo y factores técnicos tales como el acodamiento, torcedura o estiramiento excesivo de los puentes que funcionalmente se comportan como una obstrucción de éste y que muchas veces no es factible demostrar.

Rossi et al⁵ señalan en el 33,5 % de sus casos durante el período transoperatorio, la ocurrencia de sucesivos cambios transitorios del segmento ST, cifras muy superiores a las nuestras, aunque en esto pudiera influir los criterios diagnósticos utilizados.

En los trabajos revisados^{2, 14-20} el IMAP aparece con una frecuencia que va del 2 al 19,1 %; ello está en dependencia de cada serie y de los criterios utilizados en cada una para su diagnóstico; la prevalencia del IMAP en el quinquenio anterior en nuestro centro fue del 18,6 % (en dos trabajos no publicados del Instituto), cifra superior a la de nuestra serie.

En cuanto al tiempo de CEC \geq 105 min, la relación encontrada con el IMA transoperatorio, pensamos que sea recíproca. Un tiempo de CEC prolongado puede favorecer o incrementar la isquemia miocárdica y a su vez un IMA, lleva a una disminución de la contractilidad que puede llegar a un estado de BGC que requiera una prolongación del tiempo de CEC, la imposibilidad de salir de ella o requerir la instauración de una derivación de apoyo circulatorio. Por otro lado esta prolongación de la CEC también aparece como riesgo para el IMAP.

Tres fueron los factores encontrados para el IMAP: los tiempos de paro anóxico y de CEC prolongados y la enfermedad multivasos coinciden con los reportados en 2 estudios anteriores del centro no publicados, estas diferencias pensamos sean debidas a una mejor recogida de los datos, exploración de otras variables y mayor número de injertos por paciente; del resto, solo el DDVI > 55 mm no aparece reflejado en la literatura internacional. Sin embargo, en nuestra serie fue el segundo factor con mayor riesgo relativo, seguido por el uso de drogas inotropo positivas como apoyo circulatorio en el transoperatorio y por tiempos de pinzamiento aórtico (PA) \geq 60 min. El hecho de que diámetros grandes del ventrículo izquierdo se relacionen con el IMAP puede representar una relación indirecta con la severidad previa de la isquemia, ya que una

isquemia severa, prolongada y los infartos miocárdicos, pueden conducir a una miocardiopatía isquémica dilatada y a un aneurisma ventricular.

Es necesario resaltar la alta asociación entre la ocurrencia del IMA y otras complicaciones como son: El BGC, donde un proceso isquémico produce falla contráctil del corazón y a la vez, una caída del flujo coronario derivado de ese estado de BGC, ello induce o favorece el desarrollo de mayor isquemia miocárdica; las arritmias ventriculares, de las que ya es conocido que uno de sus mecanismos de producción es la isquemia y que también favorecen la caída del flujo coronario y la muerte. Más del 31 % de los infartados muere en el posoperatorio inmediato o mediato.

Resumiendo, el infarto del miocardio agudo perioperatorio es un evento mayor con una gran morbimortalidad en la cirugía de revascularización miocárdica, por lo que cobra gran importancia la identificación de sus factores de riesgo y su modificación, si es posible, así como su diagnóstico precoz y tratamiento enérgico.

SUMMARY

212 consecutive cases of myocardial revascularization were re-trospectively studied from January 1st, 1990 to December 31st, 1994. The prevalence of myocardial infarction in perioperative phase was 16.9 % and 5.9 % in transoperative. Chi-square Test was performed to determine the relative risk for risk factors and complications associated with perioperative myocardial infarction. The risk factors assessed are those underlined in the reviewed literature. Transoperative myocardial infarction was related to recent myocardial infarction and extracorporeal circulation time > 105 min. The risk factors and complications associated with perioperative infarction were the following: diastolic diameter of the left ventricle > 55 mm; stenosis of circumflex artery; 3-vessel disease; aortic clamping time > 60 min; duration of extracorporeal circulation > 105 min; implantation of three or more coronary grafts; myocardial ischemia; intake of inotropic positive drugs in the transoperative phase as well as obstruction of the coronary bypasses.

Subject headings: MYOCARDIAL REVASCULARIZATION; INTRAOPERATIVE COMPLICATIONS; POSTOPERATIVE COMPLICATIONS; RISK FACTORS; MYOCARDIAL INFARCTION/epidemiology.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Spencer FC. Tratamiento quirúrgico de las enfermedades coronarias. En: Sabiston D, ed. Cirugía Torácica. La Habana. Editorial Científico-Técnica, 1983;t.2:1439.
2. Kirkling JW, Barrat-Boyes BG. Stenotic arteriosclerotic coronary artery disease. En: Kirkling JW, Barrat-Boyes BG, eds. Cardiac surgery: morphology, diagnostic criteria, natural history, techniques, results and indications. New York: Churchill Livingstone 1993;vol 1:286-381.
3. Morlans K, Saínz H, González-Prendes CM, Morlans J. Complicaciones trans y posoperatorias inmediatas en la cirugía de revascularización miocárdica. Rev Cub Cardiol Cir Cardiovasc 1996;10(1):9-16.

4. Nishiwaki N, Kawamo Y, Sakai M, Furukawa K. Experience of perioperative myocardial infarction with graft potency following coronary artery bypass graft surgery. *Nippon-Seka-Hokan* 1990;59(2):153-60.
5. Rossi I, Carboniere E, Favori A, Franchi G, Gerosa G, Silvestre G et al. Intra and perioperative arrhythmia and ischemic signals in myocardial revascularization patients. *G Ital Cardiol* 1990;20(11) :107-33.
6. Rutheford JD, Braunwald E. Chronic ischemic heart disease. En: Braunwald E. *Heart disease*. Philadelphia: WB Saunders, 1992:1292-364.
7. Prasads US, Walker WS, Sang CT, Campanella C, Cameron Ws. Influence of obesity on the early and long term results of surgery for coronary artery diseases. *Eur J Cardiothorac Surg* 1991;5(2):67-72.
8. Greene MA, Gray LA Jr, Slater AD, Ganzel BL, Mavroudis C. Emergency aortocoronary bypass after failed angioplasty. *Ann Thorac Surg* 1991;51(2):194-9.
9. Force T, Hibberd P, Weeks G, Kemper AJ, Bloomfield P, Tow D, et al. Perioperative myocardial infarction after coronary bypass. Clinical significance and approach to risk stratification. *Circulation* 1990;82:903.
10. Smith RC. Ventricular dysrhythmias in patients undergoing coronary artery bypass puenete surgery: incidence, characteristics and prognostic importance. Study of perioperative ischemica (SPI). Research Group. *Am Heart J* 1992;123:73.
11. Bulkpey BH, Hutchings GH. Myocardial consequences of coronary artery bypass surgery. The paradox of necrosis in areas of revascularization. *Circulation* 1977;47:906.
12. Rashid MA, William Olsson G. Influence of allopurinol on cardiac complications in open heart operations. *An Thorac Surg* 1991;52(1):127-30.
13. Ferrari R, Alfieri O, Curello S, Ceconi C, Cargnoni A, Marzollo P, et al. Ocurrance of oxidative stress during reperfusion of human heart. *Circulation* 1990;81(1):201-11.
14. Janardhan T, Ross JK, Shore DF, Monro JL. Reoperation for recurrent angina after aortocoronary bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1990;4(1):29-32.
15. Dervanian P, Soulami S, Deleuze P, Hillion ML, Bloch G, Loisanche D, et al. Emploi de greffons veincux brachiaux dans la chirurgie de pontage coronaire. *J Chir* 1990;127(25):247-51.
16. Jones EL, Weintraub WS, Craver JM, Guyton RA, Cohen CL. Coronary bypass surgery: is the operation different today?. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;101(1):108-15.
17. Celermajer DS, Bailey BP, Beetson R, Zeng GE, Berstein L, Hughes CF. Emergency coronary artery bypass surgery following coronary angioplasty. Favourable medium term outcome after eight years experience. *Aust N Z J Med* 1991;21(2):211-6.
18. Ovrum E, Am Holem E, Abdelmoor M, Oystese R, Ringdal ML. Tranexamic acid (Cyclokapron) is not necessary to reduce blood loss after coronary artery bypass operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;105(1):78-83.
19. Van Brussel BL, Plekker HW, van den Bergh EJ, Ernst JM, Knaepen PJ, Vermeulen FE. Are the long-term results of venous aortocoronary bypass procedures really so bad? a prospective 13 year long study of 428 patients. *Ned Tjidsch Genneeskd* 1992;136(42):2072-7.
20. Nataf P, Parikh S, Rabago G, Fontanel M, Bors V, Pavie A, et al. Results of coronary artery surgery in young adults. *J Cardiovasc Surg* 1992;33(3):281-4.

Recibido: 10 de julio de 1996. Aprobado: 31 de junio de 1996.

Dr. *Karel Morlans Hernández*. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Calle 17 esq. A, Vedado, Ciudad de La Habana.